

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-299322

(43)Date of publication of application : 26.12.1987

(51)Int.Cl.

B29C 47/00

// B29K105:04

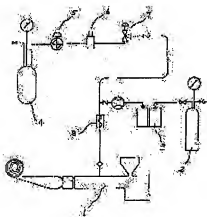
(21)Application number : 61-141423

(22)Date of filing : 19.06.1986

(71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(72)Inventor : EZAWA HIROSHI  
SUZUKI KAZUHIKO  
MASUDA MISAO  
WATANABE TAKAYUKI  
TSUSHIMA TAKAAKI

### (54) METHOD AND APPARATUS FOR CONTINUOUSLY PREPARING FOAM



#### (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce an injection quantity of a low b.p. org. compound and to shorten a curing time, by mixing the low b.p. org. compound with an inert gas in a stage wherein said compound is liquid and subsequently injecting the resulting mixture in an extruder.

CONSTITUTION: A low b.p. org. compound is transported to an injection pump 3 from a cylinder 2 and pressurized by said injection pump 3 to a pressure higher than that of a resin to be held in a liquid state. In order to mix the inert gas with the low b.p. org. compound and to inject the resulting mixture in an extruder 1, a unit comprising a reservoir tank 4 storing high pressure gas and a unit consisting of a pressure control valve 5 controlling the flow rate of the gas, a flow rate detector 6 and a flow rate control valve 7 are generally used. The high pressure gas stored in the reservoir tank 4 is mixed with the low b.p. org. compound while a constant pressure difference is held between the high pressure gas and the low b.p. org. compound by the pressure control valve 5 and the opening degree of the flow rate control valve 7 is controlled correspondingly to the quantity of

the gas passing through the flow rate detector 6. Therefore, the quantity of the low b.p. org. compound mixed with a thermoplastic resin can be reduced. The physical properties of a foam sheet prepared receives little effect of the low b.p. org. compound, and the curing time thereof can be shortened.

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報(A) 昭62-299322

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和62年(1987)12月26日  
 B 29 C 47/00 6660-4F  
 // B 29 K 105:04 審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 発泡体の連続的な製造方法及び製造装置

⑮ 特 願 昭61-141423

⑯ 出 願 昭61(1986)6月19日

⑰ 発 明 者 江 沢 洋 横浜市戸塚区飯島町2882  
 ⑱ 発 明 者 鈴木 和 彦 横浜青木町3-18-2  
 ⑲ 発 明 者 益 田 操 藤沢市高倉557  
 ⑳ 発 明 者 渡 辺 孝 行 横浜市戸塚区飯島町2070  
 ㉑ 発 明 者 津 嶋 敬 章 鎌倉市台4-5-45  
 ㉒ 出 願 人 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

要 約

1. 発明の名称

発泡体の連続的な製造方法及び製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 押出機で溶融した熱可塑性樹脂と発泡剤を混合せしめ、押出機先端に取付た金型から大気中に放出して発泡体を連続的に製造する方法において、低沸点有機化合物が液体状である段階で不活性な気体と混合し、次いで押出機に注入することを特徴とする発泡体の連続的製造方法。

(2) 押出機で溶融した熱可塑性樹脂に押出機の途中より発泡剤を注入せしめ、押出機先端に取付た金型から大気中に放出して発泡体を連続的に製造する装置において、発泡剤となる低沸点有機化合物の注入装置と不活性な気体の注入装置が並列して設けられ、低沸点有機化合物と不活性な気体がそれぞれに独立して計量された後混合される部分を有して押出機に接続されてなることを特徴とする発泡体の製造装置。

(3) 不活性な気体の注入装置が一定の圧力に保

持するユニットと一定の流量に制御するユニットから構成されてなる特許請求の範囲第2項記載の発泡体の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、熱可塑性樹脂の発泡体を製造するにあたり発泡体の製造方法及び製造装置に関する。

【従来の技術】

従来、発泡倍率が5〜20倍の発泡体を連続して製造するには押出機で樹脂を溶融せしめたところから低沸点有機化合物を注入する方法が一般的であり、低沸点有機化合物を注入する装置として押出機内の樹脂圧力より勝る圧力を発生する昇圧ポンプを使用することが当業界ではよく知られている。

しかしながら、低沸点有機化合物を注入して製造した発泡体は、例えばポリスチレンの発泡シートでは使用可能となるまでの養生時間が必要であり、この養生時間における発泡シートは、熱変形温度が低下したり、二次成型した物の強度が不足す

る問題点を有している。また、この養生時間が数日間を要して在庫費等がかさむ問題点も有している。

また、化学発泡剤を併用して低沸点有機化合物の注入量を減らす方法もあるが、化学発泡剤から発生する気体の有効使用量が乏しい為その効果は乏しい。

#### 【問題点を解決するための手段】

本発明者らは、前述した状況下に連続的に発泡体を製造する方法を鋭意研究した結果、低沸点有機化合物と不活性なガスの混合した発泡剤を使用することが有効であることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の要旨とするところは(1) 押出機で熔融した熱可塑性樹脂と発泡剤を混合せしめ、押出機先端に取付た金型から大気中に放出して発泡体を連続的に製造する方法において、低沸点有機化合物と液体状である炭化水素系化合物と不活性な気体を混合し、次いで押出機に注入することを特徴とする発泡体の連続的製造方法、並びに(2)上

クロライド等のハロゲン化炭化水素化合物等が代表的であり、特に炭化水素系及びフッ素系の化合物が好ましい。

本発明でいう不活性な気体とは窒素、二酸化炭素やアルゴン等が代表的である。

本発明の(1)について説明する。

ホッパーより送入された樹脂は押出機で加熱溶融され、低沸点有機化合物と不活性な気体はそれぞれ独立に計量され、通常モル比で95:5〜20:80程度に混合された後、押出機内に注入される。混合された発泡剤は樹脂100gに対して0.01〜0.20molの割合で使用することが好ましい。

なお、不活性な気体の混合比率が大きい場合、低沸点有機化合物と不活性な気体の混合された発泡剤は多く使用される。

不活性な気体を混合しても通常の押出機や金型が使用できるが、押出時の粘度が低下する為、発泡体の表面が荒れ易くなるので押出温度を下げたり、樹脂圧力を維持することが好ましい。

即、熱可塑性樹脂の発泡体を製造する為に低沸点有機化合物の注入装置と不活性な気体の注入装置が並列して設置され、低沸点有機化合物と不活性な気体をそれぞれ独立して計量された後、混合される部分を有して押出機に接続してなることを特徴とする発泡体の製造装置である。

本発明でいう熱可塑性樹脂とは汎用ポリスチレン、耐衝撃性ポリスチレン、スチレン共重合体、例えば、スチレン-アクリロニトリル、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン、無水マレイン酸-スチレン、メタクリル酸-スチレン、及び、メタクリル酸メチル-スチレン等のポリスチレン系の樹脂に好適であるが、ポリオレフィン類、例えば低密度及び高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル等にも適用できる。

又、本発明でいう低沸点有機化合物とは、プロパン、ブタン、ペンタン、ヘキサンや石油エーテル等の炭化水素化合物や、フロン-11、フロン-12、フロン-113、フロン-114、クロロホルム、メチルクロライド、メチレン

次に本発明の(2)を断面により説明する。

第1図は、本発明(2)の代表的な実施例の一部を示したものであって低沸点有機化合物と不活性な気体が混合した後押出機内に注入される態様を示している。

押出機1のホッパーより樹脂とセル剤等が送入され、樹脂は押出機1により加熱溶融されるところに低沸点有機化合物と不活性な気体の混合した発泡剤が注入される。

低沸点有機化合物はポンプ2より注入ポンプ3に輸送され、該注入ポンプ3で樹脂圧力より高い圧力に昇圧され、液体の状態で保持される。

また押出機1に注入する流量は注入ポンプ3の単位時間当たりのプランジャー可動行程で制御したり、一定の圧力に昇圧した低沸点有機化合物をタンクに溜め、該タンクから押出機1に注入する配管中に流量計と連動する調整弁を設置し調整弁の開度を制御したりするが、好ましくは後者の方法である。

不活性な気体を低沸点有機化合物に混合して押

出機 1 に注入するには、通常高圧気体を貯蔵するリザーバタンク 4 からなるユニットと気体の流量を制御する圧力調整弁 5、流量検出器 6 と流量調整弁 7 からなるユニットが用いられ、また、炭化しやすき気体、例えば炭酸ガスを使用する場合、配管及び配管中の各機器を該気体が炭化しない温度に維持する温度調整器が必要である。

リザーバタンク 4 に貯蔵した高圧気体は、発泡剤として使用されるにつれて圧力は低下し、樹脂圧力を下まわると注入できなくなる。この為、リザーバタンク 4 を所定の圧力以上維持する目的で昇圧ポンプを設置することが好ましく、リザーバタンク 4 内の圧力は、通常発泡剤が注入される吐出機部分での樹脂圧力より 5~100 kg/cm<sup>2</sup> 高く設定されることが望ましい。

リザーバタンク 4 に貯蔵した高圧気体は、圧力調整弁 5 によって低沸点有機化合物と一定の圧力差を保持しつつ流量検出器 6 を通過する気体量に応じ流量調整弁 7 の開度を制御して低沸点有機化合物に混合される。

に伴う不良も大幅に減った。

また、炭化水素系の低沸点有機化合物を使用する場合、不活性な気体を混合することにより吐出時の危険性も緩和される。

#### 【実施例】

以下、実施例にて本発明を説明する。

##### 実施例 1

40mmφの吐出機に 60mmφの環状スリットゲイを取付た設備で、発泡ポリスチレンシートを押し出した。

汎用ポリスチレン 100 部に對してセル調整剤としてタルクを 0.1 部混合し、吐出機で 210℃、150 kg/cm<sup>2</sup> に熔融せしめたところに、樹脂 100 g に対し低沸点有機化合物としてフロン 12、0.02 mol と不活性な気体として炭酸ガス 0.02 mol を混合した発泡剤 (165 kg/cm<sup>2</sup>) を注入して、厚み 1.5mm、密度 0.01 g/cc のシートを得た。

なお、フロン 12 と炭酸ガスの混合はそれぞれ 165 kg/cm<sup>2</sup>、170 kg/cm<sup>2</sup> の圧力

また、低沸点有機化合物と不活性な気体を均一に混合してから樹脂に注入し、均一なセル、均一な発泡倍率のシートを製造する目的でミキサー 8 を吐出機までの配管中に設置するのが推奨される。なお、このミキサー 8 としては、気液比混合が行なえるならば何でもよく、例えばスティックミキサーがあげられる。

#### 【発明の効果】

本発明によると熱可塑性樹脂に混合する低沸点有機化合物が削減でき、また、製造した発泡体シートの物性は押出後短い時間でも低沸点有機化合物の影響が少なく、養生時間度が大幅に短縮される。

更に不活性な気体を使用されると、セルが微細化されることも本発明の特徴であり、従来セルを微細にする目的で添加していた無機物や化学発泡剤を大幅に削減しても、セルの微細な発泡シートが得られる。この為、従来このような無機物や化学発泡剤が原因であると推定される発泡シートの不均一性や吐出機先端に取付た金型の汚れ及びそれ

で注入し、またそれぞれの温度を 25℃、50℃に保持した。

この発泡シートを 10 cm×10 cm の大きさに切り、90℃の雰囲気中に 30 分放置しても体積変化が 5%未満と極めて小さかった。

#### 比較例 1

実施例 1 と同じ設備を使用して、発泡剤にフロン 12 を 0.06 mol 注入して実施例 1 と同じ発泡ポリスチレンシートを得た。

この発泡ポリスチレンシートは 90℃の雰囲気下で体積が 10%以上も変化してしまつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の低沸点有機化合物と不活性な気体の注入装置の一例を示すフロー図である。

図面中の符号は次の通りである。

- 1・・・吐出機
- 2・・・低沸点有機化合物用ポンプ
- 3・・・低沸点有機化合物注入ポンプ
- 4・・・リザーバタンク
- 5・・・圧力調整弁

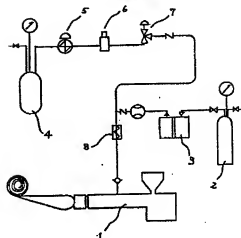
特開昭 62-299322 (4)

### 6. . . 流量検出器

### 7. . . 流量調整弁

B . . . 足丰好一

圖 1 圖



特許出願人

三井化学株式会社